

PAT-NO: JP409329759A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09329759 A  
TITLE: HEAD-UP DISPLAY  
PUBN-DATE: December 22, 1997

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YAMATE, TAKASHI  
NISHIKAWA, SHINJI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
CENTRAL GLASS CO LTD  
COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP08146945  
APPL-DATE: June 10, 1996

INT-CL (IPC): G02B027/02, G02B005/32 , G03H001/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the diffraction efficiency at the time of reproduction and to display a large virtual image by using a hologram obtained by laminating and integrating a reflection hologram and a transmission hologram and directly irradiating a display hologram with display information.

SOLUTION: A reflection type hologram 1 in which an incident angle exceeds a critical angle and a transmission type hologram 2 in which a diffraction angle exceeds a critical angle are successively laminated on one of substrates such as plate glasses 3, 3' in the order of the holograms 2, 1

from the reproducing  
light source side or the holograms 2, 1 are laminated  
before sticking then to  
the substrate and then the laminated unit is stuck to the  
substrate. The  
laminated hologram is directly irradiated with display  
information to allow  
driver or the like to observe the information. Since  
laminated glass LG is  
required in the case of forming the hologram on an window  
shield of an  
automobile or the like, the laminated hologram is inserted  
between two  
intermediate films 4 or only one intermediate film 4 is  
used and stuck to the  
inside surface of a room side glass plate together with a  
protection film.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PARTIAL TRANSLATION OF JPP'259

- (21) Application No. 62-4500
- (43) Publication Date: July 15, 1988
- (72) Inventor: Jyunichi Nakamura
- (71) Applicant: Seiko Epson KK

2. Scope of Claim for Patent

(1) A Display apparatus capable to be seen from both sides ... characterized in that the image emitted from said image projecting apparatus can be seen from both of the front side and the backside of said semitransparent screen.

(2) ... said semitransparent screen is formed by screen parent material of light transparent material, semitransparent diffused light film or a selectively diffused light reflection film forming a partial diffused light film and partial transparent part being formed on the projected light incident side of the screen parent material,  
.....

[Embodiment]

.....  
.....

Fig. 2 is a structural diagram showing a semitransparent screen 2 which is formed by forming a semitransparent diffused reflection film 3 on a screen parent material 4 by thin film evaporation or printing of light reflection material such as metal or the like on the surface of the screen parent material.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-172259

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 03 B 21/60  
21/08

識別記号

庁内整理番号

8306-2H  
7610-2H

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 両面視認型投写表示装置

⑯ 特 願 昭62-4500

⑰ 出 願 昭62(1987)1月12日

⑱ 発 明 者 中 村 旬 一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1 発明の名称

両面視認型投写表示装置

2 特許請求の範囲

(1) 画像を投写する画像投写装置と、画像を結像する半透過スクリーンから成る装置であって、前記画像投写装置からの出射画像を、前記半透過スクリーンの表裏両面より同時に見る事ができることを特徴とする両面視認型投写表示装置。

(2) 前記半透過スクリーンは、スクリーン母材に光透過材料を用い、スクリーン母材の投写光入射側に半透過の乱反射膜又は部分的に乱反射層と透過部を形成する選択乱反射層を設けると共に、スクリーン母材透過光の出射側にも乱反射構造を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の両面視認型投写表示装置。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は画像投写表示装置のスクリーン構造に関する。

〔従来の技術〕

従来の画像投写装置は、フロント投写型とリア投写型とに分けられており、その使用目的に合わせ装置の選択を行なってきた。又、それに伴いスクリーンもフロント投写スクリーンとリア投写スクリーンに分かれていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、近年、投写画像の利用範囲は単なるTV放送等にとどまらず、環境ビデオや宣伝広告等、装飾的又は感性へ訴える分野へその利用が拡大されつつある。こうした中で、投写装置の投写光量増大化が進められ、その利用分野の拡大多様化が要求されているが、従来の投写方式では、画一的でいかにも単調であり、スクリーン両面からの

両面は不可能であった。

そこで本発明はこの様な問題を解決するもので、その目的とするところは一つの画像投写装置によりフロント、リア両面から同時に画像の視認を可能とし、装置の設置空間の効率化及び実用範囲の拡大を図り、今までにない斬新で芸術性を取り入れた画像表示装置を提供するところにある。

#### 〔問題を解決するための手段〕

本発明の両面視認型投写表示装置は、投写用スクリーンのスクリーン母材に光透過材料を用い、スクリーン母材の投写光入射側に半透過の乱反射膜又は部分的に乱反射層と透過部を形成する選択乱反射層を設けると共に、スクリーン母材透過光の出射側へも乱反射構造を備えた半透過スクリーンと画像投写装置とで構成することを特徴とする。

(3)

反射材料を薄膜蒸着あるいは印刷塗布等々により半透過乱反射膜を形成して半透過スクリーン2を実現した時の構造図である。

ここで、投写光 $\alpha$ は半透過スクリーン2の半透過乱反射膜3に達すると一部が乱反射してフロント投写画像 $\beta$ となる。更に残りの投写光は半透過乱反射膜3を透過して $\alpha'$ としてスクリーン母材4を透過し裏面の乱反射構造(この場合、スクリーン母材の裏面に凹凸又はマイクロレンズ等を形成する)によりリア投写画像 $\gamma$ なりリア側にも結像する。よって、半透過スクリーン2の表裏両面から同時にそれぞれ $\beta$ の投写画像を見る事ができるのである。又この際、半透過乱反射膜3の膜厚を変える事により、透過光と反射光の光量比を変化させて、フロント投写画像 $\beta$ とリア投写画像 $\gamma$ の明るさ比率をもコントロールする事ができるのである。

第3図はスクリーン母材4の表面に金属等の反射材料層を蒸着あるいは印刷等によりメッシュ状に選択乱反射層5を形成して半透過スクリーン2

(5)

#### 〔作用〕

本発明の上記の構成によれば、画像投写装置から出射した投写光は、半透過スクリーンに到達するとスクリーンの半透過膜又は選択乱反射層により投写光量の何割(希望値)かが反射結像してフロント側画像をスクリーンに作る。又、この時透過した残りの投写光がスクリーン母材裏面に抜けて、裏面側乱反射構造を介してリア画像を裏面に作り出すものである。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の実施例における構成図である。ここで画像投写装置1から出射した投写光 $\alpha$ は半透過スクリーン2に通しフロント投写画像 $\beta$ を作ると同時に裏面に透過した投写光 $\alpha$ によりリア投写画像 $\gamma$ を結像することを表わしている。

次に第1図中2で示した半透過スクリーンの具体的な構造について第2図～第5図により実施例を説明する。

第2図はスクリーン母材4の表面に金属等の光

(4)

を実現した時の構造図である。

ここで、第2図の時と同様に投写光は $\alpha$ 、 $\alpha$ として半透過スクリーン2に到達するが、 $\alpha$ の光路を来た投写光は選択乱反射層5のメッシュ間を通り抜けて投写透過光 $\alpha'$ としてスクリーン母材4を更に通ってリア投写画像 $\gamma$ を作る。又、 $\alpha$ の光路を来た投写光は選択乱反射層5にぶつかり乱反射してフロント投写画像 $\beta$ を作る。この際、選択乱反射層5のメッシュピッチを、投写画像の図案サイズよりも十分小さく取る事により全画像情報をフロント及びリア投写画像に伝える事ができる。又、メッシュ巾を変える事により透過光量が変えられる為、フロント投写画像 $\beta$ とリア投写画像 $\gamma$ の明るさ比率をコントロールする事が可能である。

第4図は、第3図で説明した選択乱反射層5の形状をストライプ状にして選択乱反射層4を形成した時の実施例であって、形成方法及び動作原理は、第3図で説明したメッシュ形状の時と同様なので省略する。又、この例でも選択乱反射層6の

(6)

ストライプピッチは投写画像の画素サイズよりも十分小さく、とる事により全画像情報をフロント及びリア投写画像に表現できると共に、ストライプ巾を変える事により透過光量をコントロールしてフロント投写画像とリア投写画像との画面の明るさ比率を変えられる事も同様である。

第5図は、選択乱反射層7として突起点を設けた時の実施例である。ここで、選択乱反射層7は、金属等の光反射材料をスクリーン母材4の表面にドット状あるいは印刷等によって突起反射部分を設ける事により突起反射部分に到達した画像投写光 $\alpha$ はフロント投写画像となり、他部分に到達した $\alpha$ はスクリーン母材を通り抜けリア投写画像として透過スクリーン2の裏側に結像するのである。

この時の突起点の大きさも他の実施例と同様に投写画像の画素サイズよりも十分小さい事によりフロント、リア両面に正確な画像情報を伝えることが可能となる。

又、選択乱反射層7はスクリーン母材4を用いて

(7)

成図を示す。

第2図は本発明の実施例(1)を示す構造図。

第3図は本発明の実施例(2)を示す構造図。

第4図は本発明の実施例(3)を示す構造図。

第5図は本発明の実施例(4)を示す構造図。

をそれぞれ表わす。図中、

1 …… 画像投写装置

2 …… 半透過スクリーン

3 …… 半透過乱反射膜

4 …… スクリーン母材

5～7 …… 選択乱反射層

をそれぞれ示す。

以 上

出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 弁理士 最上 啓(他1名)

マイクロ凸レンズ形状を一体成形で作っても同様の動作及び効果が得られる事を付記しておく。

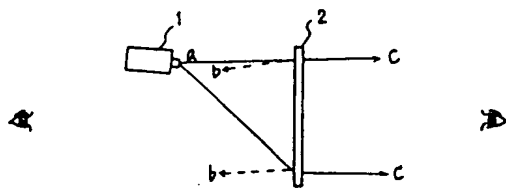
#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、スクリーン母材に光透過材料を用い、スクリーン母材の投写光入射側に半透過の乱反射膜又は選択乱反射層を設けると共に出射側スクリーン母材へも乱反射構造を備えた半透過スクリーンと、画像投写装置とを組み合わせる事により、フロント、リア両面から同時に画像を見る事のできる投写装置が実現でき、通常のTV放送はもちろん環境ビデオや宣伝広告等、巾広い画像表示装置として設置空間の有効活用、環境のイメージアップ、装置の合理化(一台の投写装置で2台分写せる)等、画像投写装置の多様化ニーズ十二分に対応できるものである。

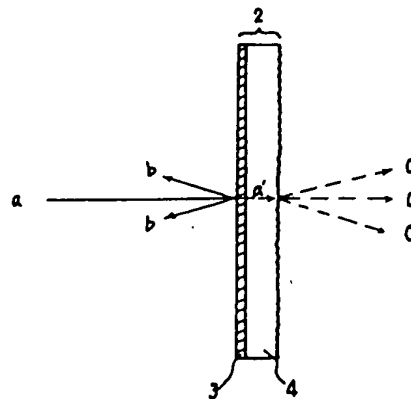
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の両面視認型投写表示装置の概

(a)

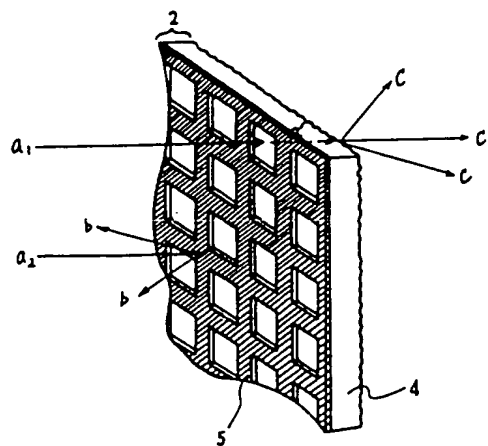


第 1 図

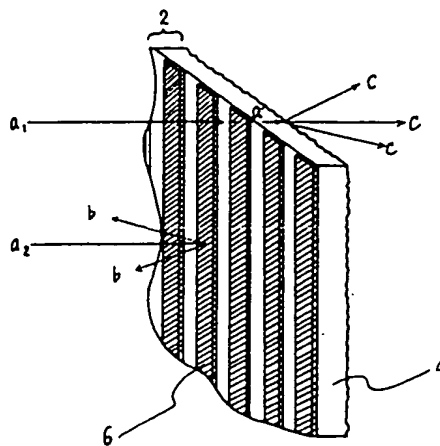


第 2 図

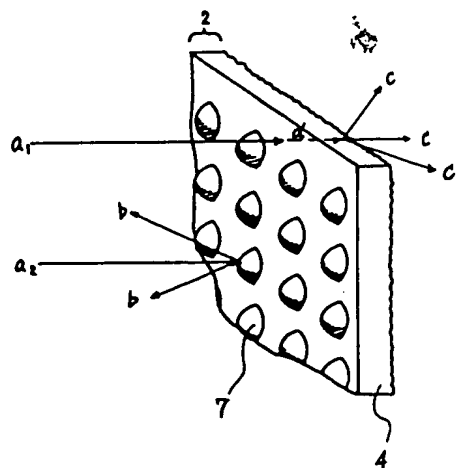
(a)



第 3 図



第 4 図



第 5 図

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-329759

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int. Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/02			G 0 2 B 27/02	A
			5/32	
G 0 3 H 1/04			G 0 3 H 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-146945

(22) 出願日 平成8年(1996)6月10日

(71) 出願人 000002200

セントラル硝子株式会社

山口県宇部市大字沖宇部5253番地

(72) 発明者 山手 貴志

三重県松阪市大口町1510番地 セントラル  
硝子株式会社硝子研究所内

(72) 発明者 西川 晋司

三重県松阪市大口町1510番地 セントラル  
硝子株式会社硝子研究所内

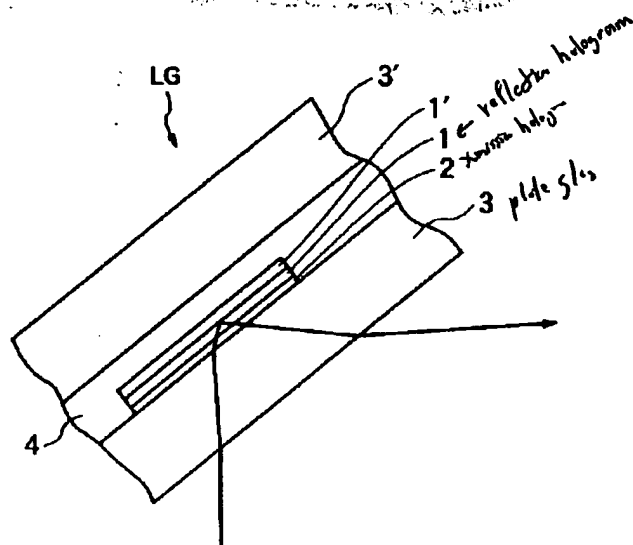
(74) 代理人 弁理士 坂本 栄一

(54) 【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 太陽光などの外光による不要な回折が全くな  
く、大きな虚像を表示することができるHUDを提供す  
ることを目的とする。

【課題手段】 入射角が臨界角を越える反射型ホログラム  
に、回折角が臨界角を越える透過型ホログラムを再生用  
光源側に積層一体化した積層ホログラムを車両用のウィ  
ンドシールド、自動車の室内に別置きした透明樹脂など  
の透明板状体に設け、該積層ホログラムに表示情報を直  
接照射し、該情報を運転者等に視認させるようにしたこ  
とを特徴とするものである。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】入射角が臨界角を越える反射型ホログラムに、回折角が臨界角を越える透過型ホログラムを再生用光源側に積層一体化した積層ホログラムを透明板状体に設け、該積層ホログラムに表示情報を直接照射し、該情報を運転者等に視認させるようにしたことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示光を光学的に投射し、前方視野内あるいはその近傍の前景を重畳し、運転者等に視認させるようにした車両用のヘッドアップディスプレイ（以下、HUDと略称する）のコンバイナー用に好適なホログラムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、反射型ホログラムは、HUD用のコンバイナーなどの用途に、一部の光を透過し、一部の光を反射するいわゆるハーフミラーの鏡の機能を持たせたものが、実開昭59-7428号、特開昭55-77713号などとして出願されており、本出願人も特開昭64-44414号などとして出願している。

【0003】また、光源からの光を全反射させながらホログラムに照射するライトガイド式の表示装置も、特開平4-228329号、USP4309070号などとして出願されており、本出願人も特願平6-63466号などとして出願している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ライトガイド式の表示装置における反射型ホログラムは、再生光をガラスと空気との界面の全反射の臨界角を越える角度で入射させるものであり、板ガラス中を全反射させながら表示光を進行させ、板ガラスに貼りつけたホログラムに照射することにより表示させるライトガイド式の表示装置は、太陽光などの外光がホログラムに照射されても回折されず、不要な回折を生ずることがなく好適であるが、直接再生用光源からの表示光などをホログラムに照射して表示する場合には、ホログラム中に臨界角を越える角度で入射させるために、楔形に切ったガラスブロック、プリズム、あるいは導入用の透過型ホログラムなどを板ガラスに密着させる必要があるばかりか、この方式の表示光は板ガラス中を何度も全反射しながら進行するので、表示像の歪みが大きくなり、また、表示像の大きさもガラスの厚さによって制限されるという欠点がある。

【0005】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、太陽光などの外光による不要な回折が全くなく、表示像の大きさもガラスの厚さで制限されないHUDを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のHUDは、入射

角が臨界角を越える反射型ホログラムに、回折角が臨界角を越える透過型ホログラムを再生用光源側に積層一体化した積層ホログラムを車両用のウィンドシールド、自動車の室内に別置きした透明樹脂などの透明板状体に設け、該積層ホログラムに表示情報を直接照射し、該情報を運転者等に視認させるようにしたことを特徴とするものである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明では、反射型ホログラムは、重クロム酸ゼラチン、各種のフォトポリマー、ハロゲン化銀感光材、各種のフォトレジストなどの感光材をガラス基板、ポリエチレンテレフタレートなどの透明樹脂基板などに貼り付けた乾板に、図示しないレーザー発振器、ビームスプリッター、反射鏡、顕微鏡対物レンズ、ピンホールなどの通常の光学系に加え、一方のレーザー光を、乾板中に臨界角を越える角度で入射させるために、楔型に切ったガラスブロック、プリズム、あるいは透過型ホログラムを乾板の一方の面に接触させた状態で、レーザー光の一方の光を照射し、他方の光は前記一方の光とは反対側の乾板面に照射して、干渉縞を形成、記録する。

【0008】透過型ホログラムは、同様な感光材をガラス基板、透明樹脂板などに貼り付けた乾板に、図示しないレーザー発振器、ビームスプリッター、反射鏡、顕微鏡対物レンズ、ピンホールなどの通常の光学系に加え、楔型に切ったガラスブロック、プリズム、あるいは透過型ホログラムを乾板の一方の面に接触させた状態で、レーザー光（平面波あるいは球面波）を2方向から乾板の同一面に照射して、干渉縞を形成、記録する。

【0009】その後通常の現像処理をして反射型ホログラムと透過型ホログラムを得る。このようにして得られた反射型ホログラムと透過型ホログラムを、板ガラスなどの基板上に再生用光源側に近い方から透過型ホログラム、反射型ホログラムの順に積層するか、基板に貼り付ける前に、透過型ホログラムと反射型ホログラムを積層して、一体としたものを基板に貼り付ける。

【0010】自動車などのウィンドシールドに設ける場合には、合わせガラスにする必要があるので、積層ホログラムを、中間膜を二枚使用してこの間に挿入するか、中間膜を1枚にしてその中間膜と車外側板ガラスあるいは車内側板ガラスとの間であって板ガラスに接着してもよく、さらに車内側板ガラスの車内側表面に、保護膜とともに接着する。

【0011】また、その他の乗り物用のウィンドシールドの場合に、合わせガラスの場合には、自動車用のウィンドシールドと同様にホログラムを設ければよく、単板の強化ガラスを使用する場合には、板ガラスの室内側表面に保護膜とともに、接着すればよい。

【0012】さらに、ウィンドシールド近傍の別置きの透明板状体に設ける場合には、板ガラス、ポリカーボネ

ートなどの透明樹脂板にホログラムを運転者側の表面あるいは裏面に保護シートとともに設ければよい。

【0013】HUD用コンバイナーとして応用する場合には、反射ホログラムと透過ホログラムが積層一体化されているので、それぞれのホログラムのエッジ部分がともに見えることはなく、安全性も向上し、さらに反射ホログラムが室外側に配置されるので、太陽光などの外光がこの積層ホログラムに照射されても光がホログラム中に入射できず、外光による不要な回折が全くない。

【0014】また、従来のライトガイド式のHUDでは、表示像の大きさは表示光の全反射角と板ガラスの厚さによって制限されたが、本発明では、表示光がガラスと空気との界面で全反射しないので、表示像の大きさはホログラムの寸法だけで決まる。したがって表示像の大きさはホログラムの寸法を適切に選べば、必要なだけ大きくすることができる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。図1は本発明の実施例1におけるHUDコンバイナーとして自動車用のウィンドシールドに応用した要部断面図である。

【0016】実施例1

図1を参照しながら、感光材料にOmniDex-352 (DuPont製) を使用してHUD用のコンバイナーに応用した場合について例示する。

【0017】この感材を通常の光学系により次に示す条件で露光する。

(1) 緑色回折反射ホログラムの作製 図1に示すように、厚さ25 $\mu$ mの感材の両側から、発振波長が514.5nmのアルゴンレーザーからの光を、図示しない光学系により2分割し、一方は参照光としてガラスブロックを介して感材中の入射角が50°になるように、他方は物体光として感材中の入射角が143°になるように照射して干渉縞を形成し、その後紫外線を照射して定着処理を行い緑色を回折する反射型ホログラム1を得る。

【0018】このようにして得られたホログラム1に白色光源からの光をホログラム中の入射角50°で入射させたところ、回折効率が98%となり、そのときの回折光の波長が513nm、ホログラム中の回折角が143°であった。

【0019】ただし角度は、光の進行方向が乾板またはホログラムの法線とのなす角を左回りを正として測定したものである。

(2) 緑色回折透過ホログラムの作製

厚さが10 $\mu$ mの感材の同じ方向から、発振波長が514.5nmのアルゴンレーザーからの光を、図示しない光学系により2分割し、一方は参照光として感材中の入射角が16°になるように、他方は物体光としてガラスブロックを介して入射角が50°になるように照射して干渉縞を形成し、その後紫外線を照射して定着処理を行

い緑色を回折する透過ホログラム2を得る。

【0020】このようにして得られたホログラム2に白色光源からの光をホログラム中の入射角16°で入射させたところ、回折効率が96%となり、そのときの回折光の波長が520nm、ホログラム中の回折角が51°であった。

【0021】次いで、透過ホログラム2をそのベース基板(ポリエチレンテレフタレート)とともに圧着し、その後効率を上げ、ベース基板を剥がし易くするために100℃、1時間程度の加熱処理を行い、ベース基板を剥がす。

【0022】その後反射ホログラム1をベース基板1'(ベース基板はバリアフィルムとして残す)とともに透過ホログラム上に圧着し、加熱処理を行う。このようにして得られた室内側板ガラス3と、室外側板ガラス3'をポリビニールブチラールなどの中間膜4を介して積層し、オートクレーブにより通常の合わせ処理を行って合わせガラスLGとする。

【0023】この合わせガラスLGを自動車のウィンドシールドとして装着して、CRT、蛍光表示管、液晶表示器など各種の図示しない再生用光源から速度などの緑色の表示情報を透過ホログラム2に照射すると、透過ホログラム2で回折され、反射ホログラム1には臨界角を越える角度で入射し、反射ホログラム1によって緑色の表示情報が回折されて図示しない運転者の目に明確に視認される。

【0024】この場合に、運転者等への回折されて視認される表示像の大きさは再生用光源とホログラムの寸法だけで決まり、ガラスの厚さで制約を受けないことを確認した。

【0025】また、太陽光などの外光がどのような角度からこの積層ホログラムに照射されても反射ホログラムの入射角が臨界角を越えているので、運転者と反対側の室外側に回折されず、不要な回折は全く生じなかった。

【0026】また、透過ホログラムと反射ホログラムを積層、一体化したので、運転者などからこのホログラムをみても透過ホログラムのエッジと反射ホログラムのエッジが二重に見えることはなく、安全上、美観上も好ましい。

【0027】

【発明の効果】本発明の反射ホログラムと透過ホログラムを積層一体化したホログラムを使用したHUDは、大きな虚像を表示することができるだけでなく、再生時の回折効率をほとんど90%以上に向上させるとともに、太陽光などの外光が積層ホログラムに照射されても不要な回折を全く生じることがない。

【0028】また、それぞれのホログラムのエッジが別々に見えることがないので、美観上も好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1におけるHUDコンバイナーとして自

(4)

特開平9-329759

5  
動車用のウィンドシールドに応用した要部断面図であ  
る。

【符号の説明】

1 反射ホログラム

2  
3、3'  
4  
LG

6  
透過ホログラム  
板ガラス  
中間膜  
合わせガラス

【図1】

